

Penerapan *Backward Chaining* Sebagai Model *Criminal Investigation Expert System* (CRIES) Untuk Menangani Kasus Pembunuhan

M. Yusuf Efendy¹, Sandro Alfeno², Aditya Christianto³

^{1,2}Dosen STMIK Raharja, ³Mahasiswa STMIK Raharja

e-mail : yusufefendy@raharja.info¹, sandroalfeno@yahoo.com², adityachristianto@raharja.info³

Abstrak- Pakar adalah seseorang yang mempunyai kemampuan khusus dan spesifik di bidangnya. Pakar merupakan aset berharga bagi suatu instansi, perusahaan, organisasi bahkan negara karena kemampuannya untuk memecahkan masalah di bidangnya. Polres Metro Tangerang adalah salah satu contoh instansi pemerintah yang menggunakan kemampuan pemecahan masalah seorang pakar. Dalam kegiatan penyidikan suatu kasus kriminal seorang penyidik yang telah diberikan wewenang oleh Kepolisian setempat dapat meminta bantuan dari pakar untuk memecahkan kasus tersebut. Akan tetapi kendala yang sering dihadapi adalah terbatasnya jumlah pakar yang mempunyai pengetahuan dan kemampuan yang spesifik dalam bidangnya. Berdasarkan kendala yang disebutkan maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengakuisisi kemampuan pemecahan masalah serta pengetahuan dari seorang pakar yaitu Sistem Pakar atau Expert System. Untuk mengatasi kendala yang disebutkan diatas maka penulis menggunakan Analisa SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, Thread) untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi secara lebih terperinci. Untuk membuat model atau rancangan dari sistem pakar maka penulis menggunakan Flowchart Diagram dan juga UML (Unified Modelling Language) sebagai alat bantu atau tools. Untuk membuat sistem pakar ini penulis menggunakan metode Case – Based Reasoning dengan pembuatan mesin inferensi atau Inference Machine dengan menggunakan metode penalaran Backward Chaining. Metode Case – Based Reasoning dengan metode penalaran Backward Chaining akan optimal digunakan jika tujuan atau hasil dari analisa tersebut lebih banyak dari fakta atau petunjuk yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah menurunnya waktu yang dibutuhkan para penyidik dalam memecahkan suatu kasus kriminal karena konsultasi dapat dilakukan dengan menggunakan sistem pakar tanpa harus menghadirkan seorang pakar.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Expert System, Analisa SWOT, UML (*Unified Modelling Tools*), Flowchart, Case - Based Reasoning, Backward Chaining.

I. PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah atau *Problem Solving Ability* dari seorang pakar adalah sebuah hasil akumulasi pengetahuan yang didapatkan seorang pakar dari pengalamannya dalam memecahkan berbagai masalah yang berkaitan dengan bidangnya, dengan kata lain kemampuan dan pengetahuan seorang pakar dalam memecahkan masalah dapat dipastikan berbanding lurus dengan pengalamannya. Akan tetapi jumlah pakar yang berpengalaman dan masih “aktif” dalam bidangnya dapat terbilang sangat sedikit karena seperti yang diketahui bahwa kemampuan berpikir manusia akan menurun seiring dengan bertambahnya usia bahkan akan menurun drastis jika sudah mencapai periode usia tertentu. Seiring dengan berkembangnya zaman dan teknologi maka muncul suatu cabang ilmu pengetahuan komputer yang dapat mengakuisisi kemampuan berpikir dari manusia yaitu *Artificial Intelligence*. Dengan berfokus di sub - cabang dari *Artificial Intelligence* yaitu *Expert System* maka sangat dimungkinkan untuk membuat sistem yang dapat mengakuisisi kemampuan pemecahan masalah, pengetahuan dan pengalaman dari seorang pakar ke dalam sebuah sistem. Sistem ini selanjutnya disebut dengan Sistem Pakar atau *Expert System*.

Polres Metro Tangerang adalah salah satu cabang instansi negara yaitu Kepolisian Republik Indonesia (Polri) menurut pembagian wilayahnya yang memanfaatkan kemampuan pemecahan masalah dari pakar. Seorang penyidik dalam menangani suatu kasus pembunuhan dapat diberikan wewenang atau mandat untuk meminta pendapat dari pakar terhadap kasus yang tengah dihadapi. Dimisalkan kasus yang dihadapi adalah kasus dimana ditemukan mayat seorang pria di dalam kamarnya, diduga korban meninggal dikarenakan kehabisan darah akibat luka senjata tajam yang terdapat di bagian abdomen perutnya. Maka petugas dapat meminta bantuan dari pakar salah satunya adalah *Medicolegal Expert* atau dapat disebut petugas koroner. Peran pakar tersebut adalah melakukan pemeriksaan atau *visum et erpetum* pada tubuh korban untuk menemukan penyebab kematian (*Cause Of Death*), tingkat derajat keparahan luka, waktu kematian (*Time Of Death*, *Tri Mortis*), mekanisme kematian (*Mechanism Of Death*), Sifat Kematian (*Manners Of Death*) dan jika diperlukan petugas akan melakukan otopsi pada tubuh korban.

Petugas Koroner atau *Medicolegal Expert* adalah salah satu contoh pakar dalam bidang Forensik yaitu Forensik *Pathology*. Forensik sendiri adalah pengaplikasian ilmu sains atau ilmiah di bidang hukum khususnya dalam bidang penyidikan. Jadi bisa dikatakan semua bidang keilmuan dapat diaplikasikan dalam bidang forensik. Dengan membuat sistem pakar yang dapat mengadopsi pengetahuan dan kemampuan pemecahan masalah dari para pakar dalam berbagai bidang ilmu forensik diharapkan dapat membantu mengatasi kendala kurangnya jumlah pakar baik yang berpengalaman ataupun belum dalam bidang forensik khususnya dalam menangani kasus pembunuhan.

II. LANDASAN TEORI

A. Locard Exchange Principles

Edmond Locard (1877 - 1966) memberikan pernyataan *"Wherever he steps, whatever he touches, whatever he leaves, even unconsciously, will serve as a silent witness against him. Not only his fingerprints or his footprints, but his hair, the fibers from his clothes, the glass he breaks, the tool mark he leaves, the paint he scratches, the blood or semen he deposits or collects. All of these and more bear mute witness against him. This is evidence that does not forget. It is not confused by the excitement of the moment. It is not absent because human witnesses are. It is factual evidence. Physical evidence cannot be wrong, it cannot perjure itself, it cannot be wholly absent. Only human failure to find it, study and understand it, can diminish its value"*.

Berdasarkan Pernyataan tersebut kita dapat menyimpulkan bahwa semua pelaku kriminal ataupun kejahatan baik itu terencana maupun tidak, dapat dipastikan meninggalkan bukti baik itu sidik jari, rambut, jejak kaki, pecahan kaca atau bahkan serat pakaian dan debu yang terdapat pada pakaiannya. Semua bukti dapat dipastikan ada di tempat kejadian, hanya kegagalan manusia dalam menemukan dan mempelajari bukti tersebut yang dapat menghilangkan nilai dari bukti tersebut.

B. Sistem Pakar (Expert System)

a. Definisi Sistem Pakar

Menurut Jogiyanto HM (2011:295) Sistem Pakar atau *Expert System* adalah "suatu sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Sistem pakar ini dapat berisi dengan pengetahuan (*knowledge*) dari satu atau lebih pakar. Pengetahuan dari seorang pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh sistem pakar untuk menjawab pertanyaan atau melakukan konsultasi".

b. Komponen Sistem Pakar

Jogiyanto HM (2011:300) mengemukakan bahwa Sistem Pakar mempunyai tiga (3) komponen inti (*core component*) yang terdiri dari :

1. User Interface (Komponen Input dan Output)

Antarmuka User atau yang biasa disebut dengan *User Interface* merupakan media yang digunakan oleh sistem pakar

untuk berhubungan *input* (menerima data dan pertanyaan konsultasi) dan *output* (menghasilkan jawaban atau solusi) dengan pemakai atau *user*-nya.

2. Inference Engine (Mesin Penarik Kesimpulan)

Inference Engine dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang terdapat dalam sistem pakar atau *expert system* yang akan dan dapat mengevaluasi aturan – aturan (*rules*) yang disediakan oleh basis pengetahuan (*knowledge base*) dengan urutan urutan tertentu untuk memberikan jawaban dari pertanyaan – pertanyaan pemakai sistem dan alasan – alasan konsultasi dengan pemakai sistem.

3. Knowledge Base (Basis Pengetahuan)

Knowledge Base merupakan kumpulan pengetahuan yang diadopsi atau diakuisisi dari satu pakar atau lebih yang berkaitan satu dengan lainnya yang akhirnya membentuk suatu *rules If-Then*. Orang yang ahli dalam melakukan pengambilan pengetahuan dari pakar dan menerapkan atau mensubstitusikannya ke dalam sistem disebut dengan *Knowledge Engineer*. Proses untuk mengadopsi atau mensubstitusikan pengetahuan dari pakar ke dalam sistem disebut dengan *Knowledge Acquisition* atau *Knowledge Extraction*.

C. Penalaran Inference Engine (Inference Engine Reasoning)

Menurut Jogiyanto HM (2011:298) pengetahuan atau *Knowledge* di dalam sistem pakar diwakili oleh aturan – aturan (*rules*). Aturan satu dengan aturan lain dihubungkan membentuk diagram pohon (*tree diagram*). Sistem pakar akan memproses aturan – aturan ini. Komponen sistem pakar yang bertugas untuk memproses aturan – aturan ini adalah *Inference Engine*. Ada dua cara utama yang umum digunakan untuk membentuk suatu *inference engine* yaitu :

a. Forward Reasoning (Forward Chaining)

Jogiyanto HM (2011:299) mengemukakan bahwa *Forward Reasoning* atau yang biasa disebut dengan *Forward Chaining* adalah suatu cara atau metode untuk memproses aturan – aturan dari *knowledge base* yang menggunakan fakta – fakta yang sudah ditemukan untuk mendapatkan suatu kesimpulan (*conclusion*). Penalaran *forward reasoning* ini berbasis *data – driven* (berdasarkan data atau fakta yang ada). Proses *forward reasoning* adalah dengan memeriksa aturan – aturan pada *knowledge base* mulai dari awal sesuai dengan fakta – fakta yang sudah ditemukan. Setiap aturan yang diperiksa, *inference engine* akan mengevaluasi apakah aturan ini berkondisi benar atau salah. Berdasarkan hasil dari evaluasi ini maka aturan berikut akan diperiksa sesuai dengan urutan atau tingkatannya di diagram pohon.

Sebagai contoh akan diuraikan sebagai berikut, jika suatu masalah mempunyai sederetan kaidah seperti berikut :

R1 : A AND C, THEN E
R2 : IF D AND C, THEN F
R3 : IF B AND E, THEN F
R4 : IF B THEN C
R5 : IF F THEN G

Fakta yang diketahui adalah A dan B bernilai benar (*True*). Proses Penalaran yang akan dilakukan adalah :

- Langkah 1 : Berdasarkan R4 maka diketahui bahwa C bernilai benar karena A dan B bernilai benar
- Langkah 2 : Telah diketahui bahwa C bernilai benar maka kita akan mencari rule yang terdapat variabel C yaitu R1 dan R3.
- Langkah 3 : Berdasarkan aturan R1 maka E bernilai benar karena A dan C bernilai benar. Berdasarkan aturan R3 maka F bernilai benar karena B dan E bernilai benar.
- Langkah 4 : Telah diketahui bahwa F bernilai benar, maka kita akan mencari aturan selanjutnya yang terdapat variabel F yaitu R5. Maka bisa disimpulkan bahwa G bernilai benar

b. *Backward Reasoning (Backward Chaining)*

Menurut Jogiyanto HM (2011:299), Penalaran *Backward Reasoning* adalah suatu penalaran yang didasarkan pada tujuan (*goal - driven*), metode ini dimulai dengan memperkirakan apa yang akan terjadi kemudian mencari fakta – fakta (*evidence*) yang mendukung atau membantah hipotesa tersebut. *Backward Chaining* adalah suatu alasan berkebalikan dengan hipotesis, dimana hipotesis dihasilkan setelah mengumpulkan fakta – fakta yang sudah ada secara lengkap lalu diambil kesimpulan (*conclusion*) atau hipotesisnya sedangkan *backward chaining* akan memperkirakan potensial kesimpulan (*conclusion*) yang mungkin terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung hipotesis tersebut.

Sebagai contoh akan diuraikan sebagai berikut, jika suatu masalah mempunyai sederetan kaidah seperti berikut :

- R1 : A AND C, THEN E
- R2 : IF D AND C, THEN F
- R3 : IF B AND E, THEN F
- R4 : IF B THEN C
- R5 : IF F THEN G

Fakta yang diketahui adalah A dan B bernilai benar (*True*). Proses Penalaran yang akan dilakukan adalah :

- Langkah 1 : Berdasarkan R5 jika F bernilai benar maka G bernilai Benar, maka kita akan menelusuri aturan yang terdapat variabel F yaitu R2 dan R3.
- Langkah 2 : Pada aturan R2 kita tidak mengetahui nilai kebenaran D karena tidak disebutkan pada fakta yang diketahui dan juga tidak ada *rule* lagi selain *rule* itu sendiri untuk mengetahui nilai kebenaran D, maka selanjutnya kita akan mengevaluasi R3.
- Langkah 3 : Pada aturan R3 dapat diketahui sesuai dengan fakta acuan bahwa B bernilai benar maka kita akan menelusuri aturan yang terdapat variabel E yaitu R1
- Langkah 4 : Berdasarkan R1 maka dapat diketahui bahwa A adalah bernilai benar maka selanjutnya kita akan menelusuri aturan yang terdapat variabel C yaitu R4.
- Langkah 5 : Berdasarkan R4 maka dapat diketahui bahwa C bernilai benar karena B bernilai benar.

Dari proses diatas maka kita dapat menarik kesimpulan bahwa G bernilai benar.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka membangun sistem pakar yang dapat membantu seorang penyidik dalam memecahkan suatu kasus pembunuhan dengan menggunakan beberapa teknik forensik yang sudah dipilih secara cermat dilakukan dengan mewawancarai beberapa pakar teknik forensik, mendokumentasikan pengetahuan dan pengalamannya dalam memecahkan masalah dan mengukusi kemampuan penarikan kesimpulan (*Inference Technique*) pakar tersebut.

Berdasarkan fakta diatas maka dapat disimpulkan penelitian ini lebih menjurus atau condong ke Jenis Penelitian Kualitatif karena peneliti sendiri terjun atau lebur (*immersed*) ke dalam situasi yang sedang diteliti dan juga peneliti menggunakan strategi dan prosedur penelitian yang sangat fleksibel, tergantung dari kondisi dan situasi dari subjek wawancara tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi adalah satuan metode – metode, prosedur – prosedur, konsep – konsep pekerjaan, aturan – aturan dan postulat – postulat yang digunakan oleh suatu ilmu pengetahuan, seni atau disiplin lainnya.

A. *Pengumpulan Data*

Dalam melakukan penelitian ini peneliti menggunakan beberapa cara dalam melakukan pengumpulan data, yaitu :

- a. *Kepustakaan*
Pada metode ini peneliti menggunakan landasan teori dari beberapa buku dan referensi yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas.
- b. *Observasi*
Peneliti melakukan pengamatan dan penelitian secara langsung pada Polres Metro Tangerang guna mendapatkan informasi yang akurat dan tepat.
- c. *Wawancara / Interview*
Peneliti melakukan wawancara atau *interview* secara langsung pada pakar forensik yang ada pada Polres Metro Tangerang guna mendapatkan pengetahuan dan kemampuan pemecahan masalah yang nantinya akan digunakan untuk membangun *knowledge base* dan *inference engine* dari sistem pakar yang akan dibuat

B. *Pengumpulan Data*

Pada metode Analisa dan Perancangan Sistem ini, peneliti menggunakan metodologi umum yang digunakan dalam pengembangan sistem yaitu *System Development Life Cycle* (SDLC). SDLC menandai kemajuan dalam pengembangan sistem dari usaha analisa dan desain sistem. Langkah – Langkah SDLC meliputi :

- a. *Perencanaan Sistem*
Dalam tahapan perencanaan sistem ini dijelaskan bagaimana langkah – langkah dalam perancangan sistem pakar investigasi kriminal.
- b. *Analisis Sistem*
Melakukan Analisa Sistem yang akan dirancang, serta melakukan penelitian terhadap kebutuhan - kebutuhan sistem, apa saja kekurangannya

c. Perancangan

Tahapan untuk melakukan perancangan sistem pakar investigasi kriminal ini terdiri dari tiga (3) proses yang sistematis yaitu : perancangan *interface* system, perancangan *system core (knowledge base, inference engine)*, dan perancangan program.

d. Testing

Setelah sistem berhasil dirancang maka langkah berikutnya adalah pengujian untuk melihat apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Dalam tahap ini juga dilakukan penyesuaian – penyesuaian akhir.

e. Implementasi

Pada tahap ini program atau dalam penelitian ini adalah sistem pakar investigasi kriminal akan diimplementasikan langsung dalam menangani suatu kasus pembunuhan.

f. Maintenance

Langkah selanjutnya adalah tahapan dimana sistem akan terus diperbaiki dan ditingkatkan agar kelemahan – kelemahan yang terdapat pada sistem bisa diperbaiki.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa dalam bentuk uraian masalah, kebutuhan sistem, dan usulan yang berkaitan dengan investigasi kasus kriminal yang dilakukan oleh penyidik dan juga melibatkan para pakar dalam pemecahannya, maka dapat didefinisikan uraian analisa mendatang yang dibutuhkan :

a. Kebutuhan : Sistem Pakar Investigasi Kriminal.

Masalah : Pada saat penyidik memerlukan pengetahuan dan kemampuan pemecahan masalah seorang pakar forensik dalam memecahkan suatu kasus kriminal terkadang pakar tersebut tidak ada atau bahkan tidak dapat memenuhi standar kemampuan seorang pakar.

Usulan : Merancang dan membangun sistem pakar yang dapat mengadopsi atau mengakuisisi kemampuan dan pengetahuan para pakar forensik dalam memecahkan suatu masalah sehingga kemampuan dari para pakar tersebut dapat diakses dan juga digunakan dengan tidak terbatas dengan waktu dan juga tempat.

b. Kebutuhan : Knowledge Base

Masalah : Dibutuhkan sebuah database yang khusus untuk menyimpan pengetahuan yang didapatkan seorang pakar baik dari literatur ataupun dari pengalamannya dalam memecahkan masalah. Database ini akan digunakan untuk mendukung proses *inferencing* dari sistem yang akan dibuat.

Usulan : Membuat Database yang dapat mengakuisisi pengetahuan dan pengalaman dari pakar dengan menggunakan proses *knowledge acquisitioning* atau *knowledge transferring* dan mengintegrasikan database tersebut dengan *inference machine* dari sistem pakar yang berperan dalam

mengambil kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi.

c. Kebutuhan : Main Database

Masalah : Dibutuhkan sebuah database utama yang dapat menyimpan informasi yang berkaitan dengan informasi umum korban kasus kriminal yang telah dianalisa, pasal KUHP yang dapat dikenakan pada kasus tersebut. Database ini akan digabungkan dengan *knowledge base* yang telah dibuat.

Usulan

: Merancang dan membuat database utama yang dapat melakukan penyimpanan tentang informasi dari kasus yang sudah ditangani yaitu informasi umum korban, pasal KUHP yang dikenakan serta denda dan sanksi pidana yang dikenakan. *Knowledgebase* juga akan digabungkan ke dalamnya sehingga mengefisienkan tempat penyimpanan data dan juga baris kode yang digunakan pada program karena *knowledge base* berada pada tempat yang sama dengan *main database*.

d. Kebutuhan : Inference Machine

Masalah : Dibutuhkan sebuah program yang dapat memecahkan permasalahan yang dihadapkan dan menghasilkan kesimpulan berdasarkan *knowledge base* yang digunakan dalam memecahkan permasalahan tersebut dengan menggunakan teknik *backward chaining*.

Usulan

: Membuat sebuah program terspesifikasi atau khusus untuk Memecahkan permasalahan sebuah kasus kriminal dalam bidang forensik dengan menggunakan *knowledge base* yang sudah terdefinisi dan menggunakan teknik *backward chaining* dalam mengambil keputusan dan juga kesimpulan dari permasalahan tersebut.

TAMPILAN PROGRAM DAN PENJELASANNYA

Adapun Tampilan Program Sistem Pakar Investigasi Kriminal yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

1. Halaman Analisa Umum Kasus



Gambar 1. Analisa Umum Kasus

Halaman Analisa Kasus yang merupakan inti atau *core* dari sistem pakar ini akan terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan jumlah *knowledge base* dugaan atau analisa yang dimiliki oleh sistem. Halaman Ini adalah bagian pertama dari halaman analisa kasus yang akan melakukan analisa kasus dan akan memasukkan kasus tersebut ke dalam kategori kasus yang sesuai sehingga sistem pakar dapat mengintegrasikan kasus tersebut dengan pasal pidana dan juga rekomendasi yang akan diberikan.

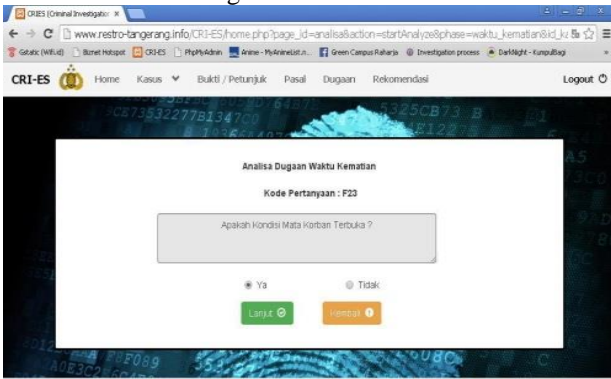
2. Halaman Analisa Dugaan Senjata



Gambar 2. Analisa Dugaan Senjata

Halaman ini merupakan bagian kedua dari halaman analisa kasus. Halaman ini akan melakukan analisa tentang dugaan senjata yang digunakan oleh pelaku dalam kasus tersebut. Sistem akan membagi Hasil Analisa Dugaan Senjata menjadi 4 Kategori yaitu Senjata Tajam Kelas Berat, Senjata Tajam Kelas Ringan, Senjata Tumpul dan juga Senjata Api.

3. Halaman Analisa Dugaan Waktu Kematian



Gambar 3. Analisa Dugaan Waktu Kematian

Halaman ini merupakan bagian terakhir dari Analisa Kasus. Sistem akan melakukan analisa tentang *time of death* atau waktu kematian korban. Sistem Akan membagi Hasil Analisa Dugaan Waktu Kematian menjadi 7 jenis yaitu Waktu kematian Kurang dari 2 Jam, Lebih dari 2 jam Kurang dari 3 Jam, 3 sampai 8 Jam, 8 sampai 12 Jam, 12 sampai 24 Jam, 24 sampai 36 Jam dan Lebih dari 36 Jam. Masing – masing jenis akan memberikan rekomendasi yang berbeda kepada petugas.

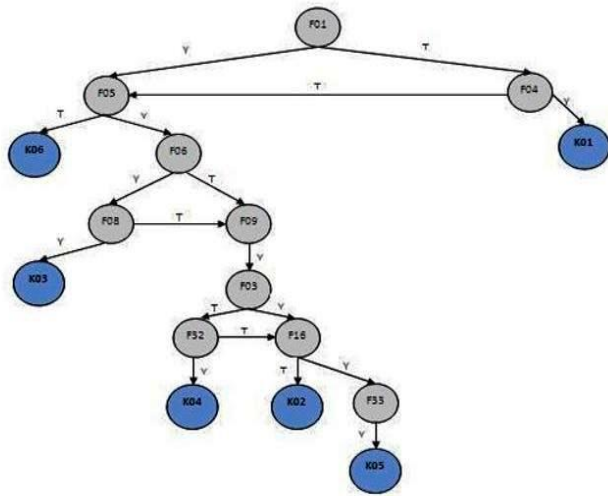
ALGORITMA DAN PENJELASAN BACKWARD CHAINING PADA SISTEM

Metode *Backward Chaining* adalah metode inti yang digunakan pada sistem pakar yang telah dibuat. Metode tersebut digunakan oleh masing – masing analisa pada sistem yaitu Analisa Kategori Kasus, Analisa Dugaan Waktu Kematian dan Analisa Dugaan Senjata. Analisa Kategori Kasus menggunakan pengetahuan dan kemampuan pemecahan masalah dari pakar penyidik sedangkan Analisa Dugaan Waktu Kematian dan Analisa Dugaan Senjata Menggunakan pengetahuan dan kemampuan Pakar Forensik Di Bidang *Pathology* atau yang biasa disebut petugas koroner atau *Medicolegal Expert*. Berikut akan dijelaskan bagaimana Metode *Backward Chaining* diterapkan pada masing – masing analisa pada Sistem.

1. Analisa Kategori Kasus

Analisa Kategori Kasus adalah analisa yang digunakan oleh sistem untuk membagi kategori kasus yang dianalisa menjadi 6 kategori yaitu Pembunuhan Dengan Unsur Pemerkosaan, Pembunuhan Dengan Unsur Perampokan, Pembunuhan Dengan Unsur Penganiayaan, Mutilasi, Bunuh Diri dan Meninggal Secara Alami. Sistem membagi kasus menjadi beberapa kategori agar kasus yang dianalisa menjadi lebih spesifik dan dapat ditentukan pasal apa saja yang dikenakan pada kasus tersebut beserta sanksi dan juga hukuman kurungan atau penjaranya. Pembagian kasus tersebut juga berguna agar sistem dapat menganalisa kasus secara lebih spesifik karena pada masing – masing unsur yang terdapat pada suatu kasus pembunuhan akan mempunyai bukti yang tingkat atau derajat kepercayaan (*Believe Degrees*) yang lebih tinggi dibanding kasus lain. Contohnya Pembunuhan Dengan Unsur Pemerkosaan akan mempunyai *Believe Degrees* yang lebih tinggi untuk *Biological Evidence* dari tubuh tersangka yang tertinggal pada tubuh korban seperti cairan kelamin, mukosa (air liur), rambut dan juga bulu, serta sidik jari karena pelaku melakukan kontak fisik dengan korban secara *intense* dan juga berulang – ulang yang berakibat pada meningkatnya peluang perpindahan *biological evidence* dari tubuh pelaku ke lingkungan sekitarnya atau bahkan tubuh korban.

Untuk membagi kasus menjadi beberapa kategori, sistem akan mengajukan pertanyaan – pertanyaan dan menganalisa jawaban yang didapatkan dari user. Alur dari pertanyaan – pertanyaan yang diajukan serta penarikan kesimpulan oleh sistem akan digambarkan oleh Pohon Keputusan atau *Tree Diagram* di bawah ini :



Gambar 4. Pohon Keputusan

Alur Pertanyaan yang digunakan oleh sistem untuk menyimpulkan jawaban hasil dari analisa pertanyaan dari user akan digambarkan oleh Tabel *Production Rules* di bawah ini :

Tabel 1. *Production Rules* Kategori Kasus

Kode Fakta	Kesimpulan	
	Ya	Tidak
F01	F05	F04
F04	K01	F05
F05	F06	K06
F06	F08	F09
F08	K03	F09
F09	F03	-
F03	F16	F32
F32	K04	F16
F16	F33	K02
F33	K05	-

Dari Tabel *Production Rules* diatas maka dapat dibuat *Pseudocode* untuk analisa yang akan dilakukan oleh dari sistem. Di bawah ini adalah contoh *Pseudocode* untuk analisa Kasus Pembunuhan Dengan Unsur Penganiayaan dengan Kode Kategori **K03**

Rules 03 untuk hasil Analisa dengan kode K03 :

IF **F01** (Apakah Korban Berjenis Kelamin Laki – Laki ?) = Y

AND

F05 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Tanda – Tanda Kekerasan ?) = Y

AND

F06 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Memar Atau Lebam ?) = Y

AND

F08 (Apakah Luka Memar Terdapat Pada Bagian Tubuh Lain dan Banyak Jumlahnya ?) = Y

)

OR

(

F01 (Apakah Korban Berjenis Kelamin Laki – Laki ?) = T

AND

F04 (Apakah Korban Ditemukan Dalam Keadaan Tidak Memakai Apa – Apa Atau Hanya Sebagian ?) = T

AND

F05 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Tanda – Tanda Kekerasan ?) = Y

AND

F06 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Memar Atau Lebam ?) = Y

AND

F08 (Apakah Luka Memar Terdapat Pada Bagian Tubuh Lain dan Banyak Jumlahnya ?) = Y

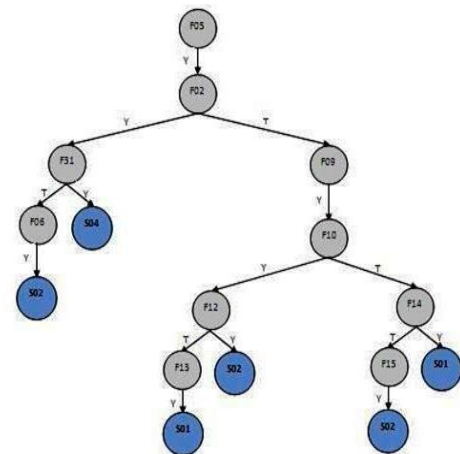
THEN

K03 (Pembunuhan Dengan Unsur Penganiayaan)

2. Analisa Dugaan Senjata

Analisa Dugaan Senjata adalah analisa yang dilakukan oleh sistem untuk mengetahui senjata yang digunakan oleh pelaku dalam melakukan tindakan kriminalnya. Dalam menganalisa dugaan senjata sistem akan menganalisa derajat keparahan luka (*Severity Degrees*) yang dihasilkan oleh senjata pelaku dan membagi kategori senjata tersebut menjadi Senjata Tajam Kelas Berat, Senjata Tajam Kelas Ringan, Senjata Tumpul dan juga Senjata Api. Sebagai contoh jika pada tubuh korban ditemukan luka tusukan atau sayatan senjata tajam dengan lebar relatif kecil maka dapat disimpulkan bahwa pelaku menggunakan Senjata Tajam Kelas Ringan. Jika Pelaku disimpulkan menggunakan senjata tajam kelas ringan maka kemungkinan besar bahwa darah korban ataupun *biological evidence* lain seperti keringat, bulu ataupun sidik jari korban akan terdapat pada tangan pelaku ataupun baju pelaku, yang berakibat pada meningkatnya derajat kepercayaan (*Believe Degrees*) pada bukti – bukti tersebut yang nantinya akan membantu proses persidangan.

Untuk melakukan Analisa Dugaan Senjata maka sistem akan menggunakan beberapa alur pertanyaan dan menyimpulkan jawaban dari alur pertanyaan tersebut . Alur Pertanyaan dan Jawaban akan digambarkan oleh Pohon Keputusan di bawah ini :



Gambar 5. Pohon Keputusan Dugaan Senjata

Alur Pertanyaan yang digunakan oleh sistem untuk menyimpulkan jawaban hasil dari analisa pertanyaan dari user akan digambarkan oleh Tabel *Production Rules* di bawah ini :

Tabel 2. *Production Rules* Dugaan Senjata

Kode Fakta	Kesimpulan	
	Ya	Tidak
F05	F02	-
F02	F31	F09
F31	S04	F06
F06	S02	-
F09	F10	-
F10	F12	F14
F12	S02	F13
F13	S01	-
F14	S01	F15
F15	S02	-

Dari Tabel *Production Rules* diatas maka dapat dibuat *Pseudocode* untuk analisa yang akan dilakukan oleh dari sistem. Di bawah ini adalah contoh *Pseudocode* untuk Analisa Senjata Tajam Kelas Berat dengan Kode Dugaan **S01** :

Rules 03 untuk Hasil Analisa Dengan Kode **S01** :

IF (

F05 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Tanda – Tanda Kekerasan ?) = Y

F02 (Apakah Terdapat Luka Berlubang Berbentuk Bulat Pada Tubuh

Korban ?) = T

AND

F09 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Yang Berasal Dari Senjata Tajam ?) = Y

AND

F10 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Tusukan ?) = Y

AND

F12 (Apakah Luka Tusukan Itu Kecil Dan Mempunyai Lebar Yang Relatif Kecil ?) = T

AND

F13 (Apakah Luka Tusukan Itu Lebar Dan Mempunyai Lebar yang Relatif Besar ?) = Y

)

OR

(

F05 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Tanda – Tanda Kekerasan ?) = Y

AND

F02 (Apakah Terdapat Luka Berlubang Berbentuk Bulat Pada Tubuh Korban ?) = T

AND

F09 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Yang Berasal Dari Senjata Tajam ?) = Y

AND

F10 (Apakah Di Tubuh Korban Terdapat Luka Tusukan ?) = T

AND

F14 (Apakah Luka Sayatan Terlihat Dalam Dan Lebar ?) = Y

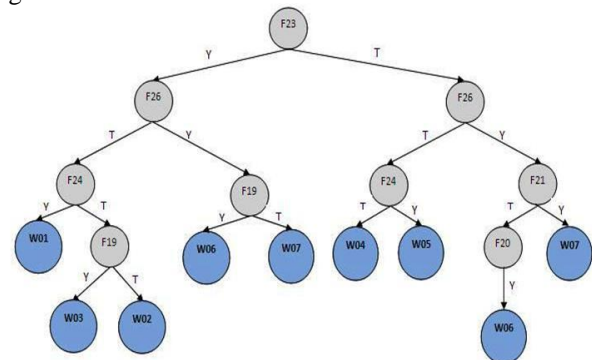
)

THEN

S01 (Senjata Tajam (Kelas Berat))

3. Analisa Dugaan Waktu Kematian

Analisa Dugaan Waktu Kematian dilakukan oleh sistem untuk menentukan Waktu Kematian Korban berdasarkan prinsip ilmu forensik bidang *Pathology* yaitu *Tri Mortis Principle* yaitu *Livor Mortis* (Suhu Mayat), *Algor Mortis* (Lebam Mayat) dan *Rigor Mortis* (Kaku Mayat). Jika Dugaan Waktu Kematian korban diketahui maka dapat mengefektifkan kerja peyidik dalam mengungkap kasus pembunuhan tersebut. Sebagai contoh jika diketahui hasil Analisa Dugaan Waktu Kematian yang dilakukan oleh sistem terhadap korban adalah Kurang dari 2 Jam maka sistem akan memberikan rekomendasi kepada petugas untuk melakukan pengejaran kepada terduga tersangka karena kemungkinan pelaku belum terlalu jauh meninggalkan TKP. Selain memberikan rekomendasi pengejaran sistem juga akan memberikan rekomendasi untuk melakukan evaluasi terhadap *Transient Evidence* atau bukti yang derajat kepercayaannya (*Believe Degrees*) dipengaruhi oleh waktu, contohnya asap (*Smoke*), bau (*odor*) atau bahkan sidik jari jika terdapat pada tubuh korban. Jika Waktu Kematian sudah mencapai lebih dari 24 jam maka tubuh korban akan memasuki fase *putrefaction* atau saponifikasi, dimana tubuh korban akan mengeluarkan cairan bening pada kulit tubuh korban dan akan berakibat pada berkurang atau bahkan hilangnya derajat kepercayaan (*Believe Degrees*) sidik jari yang terdapat pada tubuh korban. Untuk melakukan Analisa Dugaan Waktu Kematian maka sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan sesuai dengan alur pertanyaan yang ditetapkan serta menyimpulkan hasil analisa berdasarkan jawaban dari pertanyaan tersebut. Alur Pertanyaan beserta jawaban dan hasil analisa yang dilakukan oleh sistem akan digambarkan pada Pohon Keputusan Analisa Dugaan Waktu Kematian di bawah ini :



Gambar 6. Analisa Dugaan Waktu Kematian

Alur Pertanyaan yang digunakan oleh sistem untuk menyimpulkan jawaban hasil dari analisa pertanyaan dari user akan digambarkan oleh Tabel *Production Rules* di bawah ini :

Tabel 3. *Production Rules Dugaan waktu Kematian*

Kode Fakta	Kesimpulan	
	Ya	Tidak
F23	F26*	F26**
F26*	F19 ^	F24*
F19 ^	W06	W07
F24*	W01	F19 ^^
F19 ^^	W03	W02
F26**	F21	F24
F24**	W04	W05

Dari Tabel *Production Rules* diatas maka dapat dibuat *Pseudocode* untuk analisa yang akan dilakukan oleh dari sistem. Di bawah ini adalah contoh *Pseudocode* untuk Analisa Dugaan Waktu Kematian 24 sampai 36 Jam dengan Kode Dugaan **W06** :

Rules 04 untuk Hasil Analisa dengan Kode **W06** :

```

IF (
  F23 (Apakah Kondisi Mata Korban Terbuka ?) = Y
  AND
  F26 (Apakah Bagian Mata Hitam Korban Sudah Hilang ?) =
  Y
  AND
  F19 (Apakah Tubuh Korban Terlihat Kaku ?) = Y
)
OR
(
  F23 (Apakah Kondisi Mata Korban Terbuka ?) = T
  AND
  F26 (Apakah Bagian Hitam Mata Korban Sudah Hilang ?) =
  Y
  AND
  F21 (Apakah Tubuh Korban Sudah Mulai Mengeluarkan Bau
  Tak
  Sedap ?) = T
  AND
  F20 (Apakah Kulit Tubuh Dari Korban Sudah Berubah Warna
  Menjadi Biru Kehijauan ?)= Y
)
THEN
W06 (24 Sampai 36 Jam)

```

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitaian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemecahan suatu kasus kriminal yaitu kasus pembunuhan pada Polres Metro Tangerang dilakukan oleh penyidik dan jika diperlukan maka penyidik dapat meminta bantuan para pakar sesuai dengan bidang yang diperlukan misalnya untuk bidang *Pathology* yaitu seorang dokter yang mempunyai kemampuan khusus dan spesifik dalam menganalisa waktu kematian (*Time Of Death*) , Penyebab Kematian (*Cause Of Death*) dan juga Perilaku Kematian (*Manner Of Death*).
2. Untuk membangun suatu sistem yang dapat mengadopsi kemampuan berpikir serta pemecahan masalah dari para pakar dalam memecahkan suatu kasus pembunuhan maka

peneliti membuat Sistem Pakar Investigasi Kriminal. Untuk membangun Sistem Pakar Investigasi Kriminal yang diusulkan peneliti menggunakan metode *Backward Reasoning* dan juga dalam metode pembuatan mesin inferensinya sendiri peneliti menggunakan metode *Bacward Chaining*. Peneliti juga membuat sistem yang menggunakan metode yang telah disebutkan diatas berbasisan web yang menambah mobilitas dari sistem tersebut agar bisa digunakan dimana saja dan kapan saja. Dengan demikian hasil yang diharapkan dari system ini adalah membantu kepolisian didalam pemecahan kasus criminal dengan memanfaatkan backward Chaining.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anhar. 2010. *Panduan Menguasai PHP&MySQL Secara Otodidak*. Jakarta : Mediakita.
- [2] Apeldorn, Van. 1982. *Pengantar Ilmu Hukum*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- [3] Rahardjo, Satjipto. *Penegakan Hukum Progresif*. PT. Kompas Gramedia Nusantara. Jakarta : 2010.
- [4] HM, Jogiyanto. 2011. *Sistem Teknologi Informasi, Edisi III*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [5] O' Hara, Charles. O'Hara, Gregory. 1994. *Fundamentals Of Criminal Investigation (Sixth Edition)*. USA Springfield